Heft 2. **April 1917.**

Nachrichtsblatt
der Deutschen
Malakozoologischen Gesellschaft.
Begründet von Prof. Dr. W. Kobelt.

Neunundvierzigster Jahrgang.

Das Nachrichtsblatt erscheint in vierteljährigen Heften.
Bezugspreis: Mk. 7.50.
Frei durch die Post und Buchhandlungen im In- und Ausland.
Preis der einspaltigen 95 mm breiten Anzeigenzeile 25 Pfg.
Beilagen Mk. 4.— für die Gesamtauflage.

Briefe wissenschaftlichen Inhalts, wie Manuskripte u. s. w. gehen an die Redaktion: Herrn **Dr. W. Wenz**, Frankfurt a. M., Bergweg 19.

Bestellungen, Zahlungen, Mitteilungen, Beitrittserklärungen, Anzeigenaufträge u. s. w. an die Verlagsbuchhandlung des Herrn **Moritz Diesterweg** in Frankfurt a. M.

Ueber den Bezug der älteren Jahrgänge siehe Anzeige auf dem Umschlag.

Zur Frage der Bestäubung von Blüten durch Schnecken.

Von

P. Ehrmann.

Unter den Wechselbeziehungen, die sich bei dem Ineinandergreifen des Pflanzen- und des Tierlebens unserer Erde je länger je mehr herausgebildet haben, ist keine, die so mannigfach und eigenartig in die Erscheinung tritt, keine, die sich in Leben und Gestaltung ihrer Träger so schöpferisch erwies, wie das Verhältnis der Pflanzenblüten zu den ihre Bestäubung vermittelnden Tieren. Das gilt in vollem Umfange zwar nur für Blüten und Insekten, aber gegen die Insekten treten ja alle andern tierischen Bestäuber ganz bescheiden in den Hintergrund. Durch geeignetes Körperausmaß, durch ihr Flugvermögen und manchen anderen Zug ihres Baues brachten die Kerbtiere schon aus palaeozoischen Zeiten, da noch keine Blumen prangten, ihre Anwartschaft auf die zu übernehmende Rolle mit. Als dann im Mittelalter der Erdgeschichte — vielleicht aus gleichem klimatischem Anlaß — die höheren Phanerogamen und die holometabolen Insekten entstanden, und beide sich weiterhin zu immer reicherer Formenfülle entwickelten, da bildete sich zugleich die großartige Symbiose aus, die wir in ihrer Vielgestaltigkeit heute bewundern.

Das Bedürfnis der Pollenübertragung wurde, soweit Tiere hierfür in Betracht kamen, durch das verfügbare Heer der Insekten so ausgiebig befriedigt, daß die Pflanzen nur selten Anlaß fanden, um der Bestäubung willen mit anderen Tieren in Beziehung zu treten. Nur wenige kamen dafür in Frage, am ehesten die beiden anderen Gruppen der Flieger, Fledermäuse und Vögel. Aber es ist bezeichnend: unter ihnen sind, soweit wir wissen, nur diejenigen in ein festes Verhältnis zu gewissen Blüten gekommen, die in Größe, Tracht und Gebaren den Insekten bis zum Verwechseln ähnlich werden: die Kolibris in Amerika, die Nektarinien in Afrika.

Bei der großen Verschiedenheit in Bau und Stellung der Pflanzenblüten ist es indessen von vornherein durchaus nicht unwahrscheinlich, daß einige unter ihnen gelegentlich oder vorwiegend auch von kleinen kriechenden Tieren sich bedienen lassen. Besonders Blüten, die in Bodennähe sich entfalten, kämen dafür in Betracht. Und in der Tat liegen zahlreiche Beobachtungen darüber vor. Spinnentiere, kriechende und laufende Insekten, Insektenlarven, Schnecken und selbst Ringelwürmer werden als Bestäuber genannt. Daß Spinnen in manchen Fällen, wie bei kurzsprossigen, rasenbildenden Alpenpflanzen, den Pollenaustausch der bodennahen Blüten vermitteln, ist durchaus wahrscheinlich. Ein österreichischer Botaniker, den ich vor Jahren in den Lienzer Dolomiten traf, hatte Beobachtungen darüber gemacht, ob auch veröffentlicht, vermag ich nicht zu sagen. Zwischen den Scheibenblüten von *Leucanthemum* sah ich zahlreiche Larven von Thysanopteren (Blasenfüßen) aus- und einschlüpfen, fortwährend von Pollenmassen umgeben. Auf den Blütenständen von *Chrysosplenium* (Goldmilz) wurden Poduriden (Springschwänze) beobachtet. Auch Ameisen, wenn sie auf dichten Blütenständen, wie Körbchen und Dolden, umherlaufen, müssen wohl innerhalb des engeren Blütenverbandes Pollenstaub übertragen[1]). Es liegen eine Anzahl, wenn auch kaum genauere Beobachtungen, darüber vor. Andererseits wird mit Nachdruck darauf hingewiesen, daß der Ameisenbesuch den Blüten im allgemeinen unerwünscht ist, weil zumeist nichts anderes dabei herauskommt als Nektarverschwendung und Pollenverlust. Die mancherlei Einrichtungen, durch die den Ameisen und anderen nichtfliegenden Insekten der Blütenbesuch verwehrt wird, bezeugen das ja auch zur Genüge. Um so auffälliger ist es, daß von zahlreichen Beobachtern gerade den Schnecken, also Tieren mit vergleichsweise höchst unvollkommener Bewegungsart, eine mehr oder weniger große Rolle bei der Bestäubung gewisser Pflanzenblüten zugesprochen wird. Ob sich diese Angaben aufrecht erhalten lassen, soll im Nachfolgenden geprüft werden. Zuvor mag noch eine kurze Angabe über Ringelwürmer verzeichnet sein. E. Baroni kommt gelegentlich seiner weiterhin noch zu erwähnenden Untersuchung über *Rohdea japonica* zu der Annahme, daß bei dieser Pflanze neben Schnecken und Insekten „vielleicht einige Arten Anneliden“ einen Anteil an der Bestäubung haben, ohne daß er sich näher darüber ausspricht. Wenn R. Zaunick in seiner sogleich zu nennenden Arbeit sagt, Baroni habe nachgewiesen, daß bei *Rohdea japonica* auch Ringelwürmer alsBestäuber dienen, so ist diese Angabe dahin richtigzustellen, daß es sich bei Baronis Mitteilung eben nur um eine beiläufig ausgesprochene Vermutung handelt.

---

[1]) Knuth, Handbuch der Blütenbiologie, II. Band, 2. Tl., 1899, S. 645.

Daß die Blüten mancher Pflanzenarten von Schnecken bestäubt werden, ist zuerst 1869 von dem italienischen Biologen Federico Delpino[2]) behauptet worden, auf Grund von Beobachtungen, die er an *Rohdea japonica,* einer Pflanze aus der Verwandtschaft der Asparagineen gemacht hatte. Delpino glaubte, daß *Rohdea japonica* und gewisse andere Pflanzen die besondere Form ihrer Infloreszenz, die sich aus einfachen, dicht und in gleicher Höhe stehenden Blüten mit wenig aufragenden Antheren und Narben aufbaut, gerade in Anpassung an kriechende Schnecken erworben habe. Er bezeichnet die Einrichtung geradezu als „apparecchio reptatorio“ und nennt die betreffenden Pflanzen „malakophil“. Später ordnet er die Schneckenblütler nach mehreren Typen und sucht dadurch die verschiedene Stärke der Anpassung zu erweisen. Auf die ersten Angaben folgen dann eine ganze Reihe weiterer, teils von Delpino selbst, teils von Engler, Trelease und Ludwig. Sie beziehen sich alle auf tropische oder subtropische Aroideen, an deren Blütenkolben Schnecken beobachtet, oder die ihrem Blütenbaue nach für malakophil gehalten wurden. Für die Einzelheiten kann ich auf die im vorigen Jahre an dieser Stelle erschienene dankenswerte Arbeit von Rudolf Zaunick[3]) verweisen, der die verstreute Literatur über unsern Gegenstand gesammelt und ihren wesentlichen Inhalt übersichtlich dargestellt hat. Die Mehrzahl der da verzeichneten schneckenblütigen Pflanzen sind Aroideen; auch unsere einheimischen Gattungen *Arum* und besonders *Calla* werden, unter Berufung auf Beobachtungen von Ludwig, Warming und Knuth ausführlich besprochen. Hieran schließen sich die von Delpino ebenfalls für schneckenblütig gehaltenen Wasserlinsen (Lemnaceen). Der italienische Forscher wagt sogar den bedenklichen Schluß, daß durch die Melakophilie der Lemnaceen ihre Verwandtschaft mit den Aroideen bestätigt werde. Aus anderen Pflanzenfamilien werden in der Literatur nur einzelne Gattungen genannt, bei denen häufig oder gelegentlich Pollenübertragung durch Schnecken stattfinden soll: unter Colchicaceen bei unserer Herbstzeitlose *(Colchicum autumnale)* nach Knuth und Meierhofer, unter Saxifrageen bei der Goldmilz *(Chrysosplenium alternifolium)* nach Delpino, Hermann, Müller und Knuth, unter Compositen bei der großen Wucherblume *(Leucanthemum vulgare)* nach Clessin und Ludwig, endlich unter Campanalaceen bei einer nicht näher bezeichneten Art von Teufelskralle *(Phyteuma)* nach Meierhofer. Auch in Glockenblumen *(Campanula)* wurden durch E. v. Martens einmal Schnecken *(Fruticicola hispida)* beobachtet. R. Zaunick bespricht die hier angedeuteten Fälle, begleitet einige mit kritischen Bemerkungen und kommt am Schlusse zu dem Ergebnis, daß die Möglichkeit einer Bestäubung der Blüten durch Schnecken gegeben sei, sobald die Infloreszenz den schon von Delpino als geeignet erkannten Bau habe. Schnecken, die Blütenteile abweiden, könnten dabei mit den Seitenteilen ihres Fußes Pollenkörner abstreifen und auf Narben derselben oder selbst anderer Pflanzenindividuen übertragen. Er betrachtet die Schnecken jedoch nur als „gelegentliche und zufällige Pflanzenbestäuber“ und stellt in Abrede, daß man von einer Anpassung der Pflanzen an Schneckenbefruchtung reden könne. Das bedeutet eine klare Einschränkung. Ich bin aber der Meinung, daß die Kritik viel weiter gehen muß.

---

[2]) Delpino, Ulteriori osservazioni e considerazioni sulla dicogamia nel regno vegetale. Atti Soc. ital. di scienze nat. XII. 1869.

---

[3]) Zaunick, R., Die Befruchtung der Pflanzen durch Schnecken. Nachrbl. Deutsch. malakol. Gesellsch. 48. Jahrg. 1916, S. 74—91.

Wenn man die auf das Verhältnis zwischen Blüten und Schnecken bezüglichen Schriften einer genaueren Durchsicht unterzieht, so kommt man zu der Ueberzeugung, daß die Durcharbeitung der Sache an Gründlichkeit sehr viel zu wünschen übrig läßt, sowohl was die Beobachtung selbst, als was deren Deutung betrifft. Und auch die ab und zu hervorgetretene Kritik — so zutreffend das Urteil im einzelnen sein mochte — hat die Frage als Ganzes nur wenig gefördert. In einigen der verzeichneten Fälle, so bei *Philodendron bipinnatifidum*, bei *Arum* und bei den *Lemnaceen* ist nie eine Schnecke wirklich am Blütenstande gesehen worden. Die Annahme einer Bestäubung durch Schnecken beruht auf einem schwach begründeten Analogieschluß. In anderen Fällen, und zwar in der Mehrzahl von allen, begnügen sich die Beobachter mit der Feststellung, daß sie auf oder in der betreffenden Blüte eine Schnecke gesehen haben. So bei den Aroideen *Anthurium coriaceum* und *A. martianum, Monstera pertusa, Sauromatum venosum* und unserer *Calla palustris*, ferner bei *Colchicum autumnale, Leucanthemum vulgare, Phyteuma* und *Campanula*. Es ist selbstverständlich, daß die bloße Anwesenheit von Schnecken auf Blüten durchaus nicht beweist, daß sie da als Bestäuber wirken, ein Punkt, auf den schon andere hingewiesen haben, wie Keller[4]) 1883 und jüngst auch Zaunick[5]). Wollte man darauf hinweisen, daß sich die Blütenbiologie bei entomophilen Pflanzen in tausend Fällen auch damit begnügt, den einfachen Besuch der Insekten zu verzeichnen, so müßte man erwidern, daß hier die Dinge anders liegen. Von den Insekten wissen wir seit langer Zeit und durch zahlreiche sehr genaue Untersuchungen, daß sie die Pollenübertragung wirklich ausüben, und so sind hier Analogieschlüsse weit eher zulässig als bei Schnecken, deren Fähigkeit zur Bestäubung nur vielfach vermutet, aber keineswegs erwiesen ist. Wir kommen hierauf weiterhin zurück.

Nur wenige der oben angeführten Angaben lassen erkennen, ob der Beobachter die Uebertragung des Pollens verfolgt hat. Trelease sah nach Englers Bericht über die Bestäubungsverhältnisse bei den Araceen[6]) nur, daß bei *Symplocarpus foetidas* Nacktschnecken Pollen fortführten. Ob Delpino den Bestäubungsakt bei Aroideen wirklich gesehen hat, ist zweifelhaft; nach Warmings[7]) Angabe habe er ihn nur vermutet. Ich kann zurzeit die Originalarbeit nicht nachprüfen. Nur Hermann Müllers Mitteilungen zu *Chrysosplenium* lauten bestimmter[8]). Er sah nicht nur, daß in den Schleimspuren, die kleine *Succineen* auf den Blütenständen der Goldmilz hinterließen, Pollenkörnchen lagen, sondern konnte „in mehreren Fällen unmittelbar die Verschleppung des Pollens auf die Narbe erkennen.“ Das ist die genaueste Angabe, die mir begegnet ist, und sie fällt um so mehr ins Gewicht, als sie von einem der hervorragendsten Beobachter stammt, den dieser Zweig der Forschung kennt. Die endgültige Lösung unserer Aufgabe macht freilich auch hier, wie wir sehen werden, noch weitere Einzelheiten über die Art der Uebertragung erwünscht.

---

[4]) Keller, R., in Kosmos Bd. XIII, 1883, S. 676.

[5]) A. a. O., S. 79.

[6]) Engler, A., Beiträge zur Kenntnis der Araceae IV. Englers Bot. Jahrbücher IV, 1883, S. 341—352.

[7]) Warming, E., Tropische Fragmente I. Die Bestäubung von Philodendron bipinnatifidum Schott. Englers Bot. Jahrbuch IV, 1883.

Man sollte meinen, daß über die oben genannte *Rohdea japonica,* da Delpino von ihr behauptet, daß sie ausschließlich malokophil sei, besonders eingehende Beobachtungen vorlägen. Das scheint aber, soweit der Bestäubungsakt in Frage kommt, nicht der Fall zu sein. Nach den mir zur Verfügung stehenden Berichten war Delpino nach mehrjähriger Verfolgung der Erscheinung zu dem Ergebnisse gekommen, daß die Blüten von *Rohdea* selbststeril seien, und daß nur die von großen Schnecken besuchten ihre Früchte zur Reife brächten. Die Untersuchung der interessanten Pflanze ist dann später von einem andern italienischen Botaniker, E. Baroni[9]), wieder aufgenommen worden, wobei noch Delpinos Ergebnisse eine Nachprüfung erfuhren. Da Zaunick auf diese Untersuchung nicht eingeht, sei als Ergänzung seines Berichtes hier das

---

[8]) Knuth, P., Handb. d. Blütenbiologie II. Bd., I. Tl., 1898, S. 454.

[9]) Baroni, E., Ricerche sulla struttura istologica della Rohdea japonica Roth e sul suo processo d'impollinazione. Nuove Giorn. Botan. Ital. Vol. XIV, 1892, S. 152.

Folgende davon nachgetragen. Die Pflanze entwickelt inmitten eines Kurzsprosses, der aus 25 cm langen lineallanzettlichen Blättern besteht, eine 15 cm lange Achse, die endständig den Blütenkolben trägt. Die gelblichen Blüten stehen dicht gedrängt in spiraliger Anordnung, haben ein flaches, fleischiges, sechszipfeliges Perigon, sechs kurze Staubblätter, und einen kurzen Stempel mit kugeligem Fruchtknoten und dreiteiliger Narbe. Baroni berichtet, daß bei den im Freien stehenden Pflanzen in den Morgenstunden eine Anzahl Schnecken auf den leicht zugänglichen Infloreszenzen sich einstellten und tüchtig zu fressen anfingen. Blütenhülle, Staubgefäße und zum Teil auch die Stempel wurden verzehrt. Als Schneckenarten werden genannt: *Helix adspersa, Limax agrestis* und *Cyclostoma elegans.* Baroni fügt hinzu: „Dieses Werk der Zerstörung ist zum guten Glück nicht so vollständig, daß nicht einmal eine Blüte ihren Fruchtknoten zur Reife bringen könnte.“ Und weiter: „Während die genannten Tiere über die Infloreszenz hingleiten, haftet der Pollen leicht an ihrem Körper und kann dann auf dem Pistill anderer Blüten oder benachbarter Infloreszenzen hinterlassen werden.“ Also er kann übertragen werden! Ob die Pflanzen den bescheidenen Gewinn, daß vielleicht einige ihrer Früchte reifen, in ihrer ostasiatischen Heimat ebenso teuer erkaufen muß, wie unter den bestimmt abweichenden Verhältnissen in Europa? Uebrigens sind auch Ameisen und eine *Donacia* an den Blütenkolben beobachtet worden, von denen sich die ersteren reich mit Pollen beluden (!). Immerhin glaubt Baroni, daß Schnecken den Hauptanteil an der Bestäubung haben. Man sieht: der Anspruch an Genauigkeit der Beobachtung und Durcharbeitung ist auch durch dieses Beispiel keineswegs erfüllt.

Den bisherigen Untersuchungen haftet aber noch ein anderer schwerwiegender Mangel an, einer der freilich mit dem vorher erwähnten eng zusammenhängt. Im Schneckenbesuch auf Blüten handelt sich's um eine Erscheinung, bei der Pflanzen- und Tierleben enge ineinandergreifen. Die Frage, ob dabei Pollenübertragung stattfindet, ist ohne Zweifel ebensowohl ein zoologisches wie ein botanisches Problem. Da ist es denn auffallend, daß bisher noch niemals die zoologische Seite der Sache einer näheren Prüfung unterzogen wurde. Alle Beobachter, die sich zu dem Gegenstande geäußert, scheinen fast nur das Lebensinteresse und den Bau der Pflanze im Auge gehabt zu haben, während sie von der Eigenart des Tieres stillschweigend voraussetzten, daß sie der für die Pflanze zu erfüllenden Verrichtung durchaus günstig sei. Man nahm an, daß Schnecken, die über Blüten dahinkriechen, dank der schleimig-klebrigen Beschaffenheit ihrer Haut mit Leichtigkeit Pollenkörner von den geöffneten Antheren abstreifen müßten, daß dieser Pollen, an der Sohlenfläche oder an den Körperseiten des Tieres haftend, mehr oder weniger weit weggeführt und ebenso leicht bei Berührung empfängnisbereiter Narben wieder abgeladen werden könnte. Diese Annahme gilt es zu prüfen. Da Pollenkörner, wenn sich ihre Massen aus den geöffneten Antherenfächern hervordrängen, nur äußerst lose an ihrer Unterlage haften, versteht sich von selbst, daß sie von dieser abgehoben werden können, sobald ein sich bewegender Schneckenkörper sie berührt. Hierbei sind nun aber zwei Fälle wohl zu unterscheiden. Die einen Pollenkörner, und zwar weitaus die meisten, werden — wenn die Antheren gleichmäßig verteilt sind — unter die breite Kriechsohle der Schnecke geraten. Sie sind, wie wir sogleich zeigen werden, von jeglichem Weitertransport ausgeschlossen. Ein anderer Teil der abgelösten Körnchen kann an den Seitenflächen des Schneckenfußes — im allgemeinen nicht hoch über dem Sohlenrande — hängen bleiben; und dieser Teil des abgehobenen Pollens kann in der Tat ein Stück weit weggetragen werden. Es geht aus den Aeußerungen der verschiedenen Autoren nicht immer klar hervor, wie sie sich die Pollenverschleppung im einzelnen denken, insbesondere eben, ob die Kriechsohle der Schnecke oder die freien Seitenflächen ihres Fußes oder beide als transportierende Teile angesehen werden. Zaunick[10]) drückt es in seiner Zusammenfassung ganz eindeutig aus: Die Pollenkörner sollen von den Schnecken „mit der Seitenfläche ihres schleimigen Fußes" aufgenommen werden. Sonst aber scheint man allgemein der anderen Annahme zuzuneigen. So Knuth[11]), wenn er sagt, „daß über die Blüten und Blütenstände hinkriechende Schnecken an der schleimigen Fläche ihres Fußes haften gebliebene Pollenkörner auf die Narbe derselben oder selbst anderer Stöcke übertragen". Oder Meierhofer[12]), wenn er bei Betrachtung der Kriechspuren von Schnecken auf Blütenständen findet, „daß einzelne Narben in der ‚Schneckenbahn' bestäubt worden sind". Aehnlich lauten Angaben von Hermann Müller über Chrysosplenium.

Wenn man darüber klar werden will, ob kriechende Schnecken mit ihrer Sohlenfläche Pollenkörner verschleppen können, so muß man sich vergegenwärtigen, wie die Kriechbewegung, äußerlich betrachtet, sich abspielt. Die schwierige Frage nach den wirkenden Antrieben und Kräften kann dabei unerörtert bleiben. Wir sehen, daß die Schnecke mit ihrer langen Fußscheibe ruhig, ohne nennenswerte Umrißveränderungen und, ohne sich von ihm zu lösen, auf dem Boden hingleitet. Dabei wird die Unterlage nie vom Hauptepithel der Sohlenfläche unmittelbar berührt, sondern es liegt zwischen beiden dauernd eine dünne, aber zusammenhängende Schleimschicht. Sie ist im wesentlichen ein Erzeugnis der großen Fußdrüse, die als ein schlauchförmiges Organ zumeist in die Sohlenmuskulatur eingebettet liegt und vorn mit breitem, flachem Ausführgang in den Spaltraum zwischen Lippententakel und vorderem Sohlenende mündet[13]). Während das Tier vorwärts gleitet, und wahrscheinlich als gleichzeitige Wirkung des gleichen Bewegungsantriebes, ergießt sich von vornher ein Sekretstrom unter die Kriechsohle, breitet sich da, einem Teppich vergleichbar, aus, glättet alle feineren Unebenheiten des Bodens und schafft einen gleichbleibenden Reibungskoëffizienten. Da die Schnecke ihr Schleimband der Unterlage andrückt und es hinter sich liegen läßt, nachdem sie darüber hingeglitten, so können auch leichte Körperchen, die unter die Schleimspur zu liegen kamen, wohl um geringe Beträge aus ihrer Lage verschoben, keinesfalls aber durch das Tier weiterbefördert werden. Hieraus folgt aber ohne weiteres, daß wenn eine Schnecke über geöffnete Antheren gleitet, die Pollenkörner wohl ein wenig auseinandergedrückt oder verschoben, keineswegs aber auf eine mehr oder weniger entfernte Narbe mitgenommen oder gar auf Blüten anderer Stöcke übertragen werden können. Ja noch mehr: Die von der Schnecke zurückgelassene Schleimspur, wenn sie auch beim Eintrocknen stellenweise zusammenschrumpft, muß doch eine Menge Pollenkörner verkleben und Antherenfächer zudecken, so daß die Abholung des Blütenstaubes durch die einzig berufenen Bestäuber, die Insekten, verhindert oder doch erschwert wird. Und ebenso oder in noch höherem Maße müssen die in der Kriechbahn liegenden Narbenflächen, die der Empfängnis harren, mit einem abschließenden Schleimband überzogen werden, was ohne Zweifel dem von Insekten herangebrachten Blütenstaube eine geeignete Auflagerung und Auskeimung unmöglich macht, es sei denn, daß das Hemnis nachträglich durch mechanische Ursachen ganz oder teilweise beseitigt würde. Man sieht also: der Vorteil, den die Pflanzenblüten vom Schneckenbesuche haben sollen, wandelt sich bei näherem Zusehen entschieden in sein Gegenteil.

---

[10]) A. a. O., S. 91.

[11]) Knuth, P., Handbuch der Blütenbiologie, I. Bd. S. 94.

[12]) Maierhofer, H., Biologie der Blütenpflanzen, 1907, S. 223.

---

[13]) Ueber die Fußdrüse vgl. u. a.: Semper, C., Beiträge zur Anatomie u. Physiologie der Pulmonaten. Zeitschr. f. wiss. Zool. Bd. VIII, 1856, S. 14—16. — André, E., Recherches sur la glande pédieuse. Rev. Suisse de Zoologie, 1894, S. 291—348. — Simroth, H., Mollusca in Bronns Klassen und Orden des Tierreichs III, 2, S. 142—150.

Faßt man den zweiten Fall ins Auge, daß blütenbesuchende Schnecken mit den freien Seitenflächen ihres Körpers Pollenkörner abstreifen können, so scheint die Aussicht, daß diese auf eine Narbe gelangen, wesentlich günstiger zu sein; denn ihrem Transporte steht tatsächlich kein Hindernis entgegen. Aber die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Uebertragung schwindet beträchtlich, wenn man die Klebkraft und Zähigkeit des Schneckenschleimes bedenkt. Wird ein am Schneckenkörper in geeigneter Höhe haftendes Pollenkorn an eine belegungsfähige Narbe herangeführt, so müßte, wenn die Uebertragung glücken sollte, die Klebfähigkeit der Narbe größer sein als die der Schneckenhaut. Das ist aber im höchsten Grade unwahrscheinlich. Und so ist auch diese zweite Form der Uebertragung — theoretisch wenigstens — nicht möglich.

Die hier vorgebrachten Erwägungen waren mir als Bedenken gegen die Malakophilie der Pflanzen seit langem geläufig gewesen. Zaunicks Arbeit mit ihrem abweichenden Standpunkte rief sie mir erneut ins Bewußtsein und erweckte zugleich den Wunsch, durch möglichst genaue Beobachtung der Vorgänge in bestimmten Einzelfällen die gewonnene Ueberzeugung auf ihre Richtigkeit zu prüfen. Denn genaueres Zusehen zeigt uns die Lebenserscheinungen wohl stets verwickelter, als wir sie uns dachten. Nebenumstände, die man bei der Ueberlegung nicht in Rechnung gestellt, können das Ergebnis von Grund aus wandeln.

Zur Untersuchung wählte ich diejenige einheimische Pflanze aus, bei der mir nach allem, was über Malakophilie geäußert worden ist, die Möglichkeit einer Bestäubung durch Schnecken am größten zu sein schien: unsere sumpfbewohnende Aroidee, die Schlangenwurz *(Calla palustris* L.). Die zur Beobachtung bestimmten Stöcke holte ich Ende Juni 1916 aus einem Erlenbruch am Rande des Wildenhainer Moores östlich von Eilenburg, wo die Art stellenweise ansehnliche Bestände bildet. Die Oertlichkeiten sind schneckenarm. Es wurden Succineen beobachtet; Zonitoides und die Agriolimax-Arten dürften nicht fehlen. Was die Eigenart der Pflanze und ihrer Blüten betrifft, so sei zuvor an folgendes erinnert. Aus einer kriechenden Grundachse steigt zwischen breitflächigen Blättern ein etwa spannehoher Stengel auf, der an seinem Ende den 2 cm langen walzenförmigen Blütenkolben und unter diesem ein weißes abstehendes Hüllblatt trägt. Am Kolben fallen zunächst die 30—50 dicht gedrängt stehenden Fruchtknoten ins Auge, die auf der Mitte ihrer flach-konischen Wölbung je eine flache Narbe tragen. Zwischen ihnen drängen sich die anfangs sitzenden, später kurz gestielten Staubbeutel hervor, um jeden Stempel 6 oder mehr. Die voll entwickelten Antheren stehen mit den Narben ungefähr in gleicher Höhe. Blütenhüllen sind nicht vorhanden. Das Ende der Infloreszenz wird häufig von einer Gruppe reiner Pollenblüten gebildet. Calla ist proterogyn, doch so, daß zur Zeit der größten Pollenproduktion noch immer einige Narben empfängnisfähig sind[14]). Der wohlentwickelte Schauapparat, die Proterogynie und die Erzeugung uns unangenehmer Düfte lassen vermuten, daß unsere Pflanze an Bestäubung durch Insekten, und zwar vorwiegend Aasinsekten, angepaßt ist. H. Müller[15]) rechnet sie unter die Ekelblumen. In der Tat wurden von diesem Forscher eine Anzahl kleiner Dipteren aus den Gattungen *Chironomus, Tachydromia, Drosophila* und *Hydrellia* als Blütenbesucher festgestellt, daneben kleine Käfer: *Cassida nobilis* L., *Aphthona coerulea* Payk., *Meligethes sp., Hypera polygoni* L. und *Sitona sp.* F. Ludwig[15]) fügt noch einen Rohrkäfer *Donacia sericea* L. hinzu, den er dicht mit Pollen beladen auf den Blütenständen umhersteigen sah. Was die Beobachtung von Schnecken an den Calla-Blüten betrifft, so liegen darüber nur wenige und dürftige Angaben vor. Warming[16]) hält es für möglich, daß auch Schnecken bei der Bestäubung eine Rolle spielen, da sie oft zu den Blütenständen hinaufkriechen und davon fressen, insbesondere wenn die Tiere von den unteren, schon im männlichen Stadium befindlichen Blüten zu oberen noch weiblich fungierenden hinaufkriechen. Eine Beobachtung der Pollenübertragung teilt er nicht mit[17]). Ludwig[18]) schreibt: „Nach warmem Wetter kriechen Schnecken oft auf den Blütenständen umher.“ Und endlich finden wir bei Knuth[19]) die Mitteilung, daß er in Kiel ein junges Exemplar von *Helix hortensis* auf dem Kolben von Calla umherkriechen sah. „Eine Untersuchung ihres Fußes ergab das Vorhandensein von Pollenkörnern an denselben.“ Es ist anzunehmen, daß der Beobachter die Schnecke zum Zwecke der Untersuchung weggenommen hat. Dann müssen natürlich an ihrem schleimigen Fuße Pollenkörner haften bleiben. Daß man damit nicht, wie Knuth behauptet, ohne weiteres die Möglichkeit einer Pollenübertragung erwiesen hat, wurde oben ausführlich begründet.

---

[14]) Knuth, P., Handb. II, 2, 1899, S. 425. — Engler, A., a. a. O.

[15]) Ludwig, F., Lehrbuch der Biologie der Pflanzen, 1895 S. 540.

[16]) Warming E., Smaa biologiske og morfologiske Bidrag. Botanisk Ti,dskrift Bd. X (3. Reihe II. Bd.) 1877, S. 117.

Hier nun meine eigenen Beobachtungen. Die oben erwähnten Calla-Pflanzen standen zur Zeit der Versuche in der überwiegend männlichen Phase ihrer Blütenentfaltung. Die meisten Antheren hatten sich geöffnet oder waren im Begriffe, es zu tun, während die größte Mehrzahl der Narben bereits geschrumpft oder gebräunt waren. Als Versuchstier diente mir zunächst ein junges, etwa 12 mm langes Stück der gemeinen Ackerschnecke, *Agriolimax agrestis* L. Ich setzte das Tier, den Kopf nach oben, kurz unterhalb des Blütenstandes an den Stengel, nachdem ich das weiße Hüllblatt der freien Ueberschau halber entfernt hatte. Während die Schnecke sich anschickte, auf den Kolben zu kriechen, brachte ich den kurz gehaltenen Pflanzenteil unter die Objektive eines Zeiß'schen Binokular-Mikroskops und suchte durch ruhig kompensierende Bewegungen der haltenden Hand die Schnecke dauernd im Gesichtsfelde zu erhalten, was bei einiger Uebung ohne Schwierigkeit zu erreichen ist. Bei Anwendung 15- bezw. 35facher Vergrößerung gelang es, nicht nur die Bewegung des Schneckenkörpers, sondern auch die an den Blüten hervorgebrachten Veränderungen in allen Einzelheiten zu beobachten, ja es wurde möglich, das Schicksal jedes bewegten Pollenkörnchens bis zu seiner Festlegung zu verfolgen. Es zeigte sich, daß die Schnecke rasch und ohne Zeichen der Behinderung über die Blüten dahinkroch. Wie zu erwarten war, deckte sie dabei sowohl die eigenartig nach oben gewendeten Antherenfächer samt den freiliegenden Pollenmassen, als auch die Narben mit ihrem Schleimbande vollkommen zu, soweit diese Teile in die Kriechbahn kamen. Eine wesentliche Verschiebung oder gar Verschleppung solchen Pollens fand nicht statt, wohl aber eine Festlegung des vorher locker liegenden. In manchen Blüten standen die Staubbeutel nicht ganz in gleicher Höhe mit den benachbarten Narben, sei es, daß ihre Filamente noch nicht angewachsen, sei es, daß sie von den befruchteten und bereits schwellenden Fruchtknoten im Wachstum überholt waren. Kroch die Schnecke über solche Teile der Infloreszenz, so schmiegte sich ihr Fuß gleichwohl allen Unebenheiten der Unterlage enge an, und es erhielten nicht bloß die vorspringenden Narben, sondern auch die in den Eintiefungen liegenden Antheren ihre Schleimband-Ueberkleidung; sobald aber das Sohlenende des fortkriechenden Tieres solche Eintiefung passiert hatte, hob sich leicht das darin zurückgelassene Schleimband vermöge seiner Elastizität von der Unterlage ab und spannte sich nun plan als eine Brücke zwischen Narbe und Narbe aus, in seiner Mitte manchmal fadenartig zusammengezogen. An der Unterseite der Schleimbrücke klebten dann Pollenkörner, die von den darunter liegenden Antheren mit abgelöst worden waren. Eben weil das konkav liegende Band an dem lose auf den Antheren gebetteten Pollen keine feste Unterlage fand, mußte es sich und die Körnchen abheben. Es muß aber betont werden: die Körnchen wurden einfach vertikal abgehoben; eine horizontale Verschiebung, wie sie für die Pollenübertragung nötig gewesen wäre, fand nicht statt. Nur in einem Falle, wenn nämlich die Kriechbahn der Schnecke über Staubbeutel hinweg eine Kurve beschreibt, und hier das zurückgelassene Schleimband sich zur Bogensehne verkürzt, wurde auch eine beschränkte horizontale Pollenbeförderung wahrgenommen. In diesem Sonderfalle wäre an die theoretische Möglichkeit einer Bestäubung zu denken, aber die Tatsache, daß unmittelbar neben staubgebenden Antheren keine empfängnisfähigen Narben zu sitzen pflegen, macht die Wahrscheinlichkeit verschwindend klein.

---

[17]) Es ist nicht richtig, wenn Knuth (Handb. I, S. 96) und nach ihm Zaunick (a. a. O. 82—83) angeben, daß Warming Schnecken „an der schleimigen Fläche ihres Fußes haften gebliebene Pollenkörner auf die Narben anderer Stöcke“ übertragen sah. W. drückt vorsichtigerweise nur die Vermutung aus, dass Schnecken eine Bestäubung ausüben, und zwar an demselben Blütenstande.

[18]) Ludwig, F., Lehrbuch 1895, S. 540.

[19]) Knuth, P., Handbuch I. 1898, S. 96 u. II. 1899, S. 426.

Es galt nun zu untersuchen, ob und wie die kriechende Schnecke mit ihren Körperseiten Pollen befördern könne. Da zeigte sich bald, daß das Tier in der Tat nicht selten, wenn es mit seinen Seitenflächen staubgebende Antheren streifte, einzelne Pollenkörner mit sich nahm. Was die Dauer oder Weite ihres

Transportes betrifft, so ergab sich folgende Beziehung: Saßen die Körnchen am Sohlenrande oder unmittelbar darüber, was wohl der häufigste Fall war, so wurden sie zusammen mit den sie tragenden Schleimteilchen sehr schnell in das Sohlenschleimband einbezogen und da festgelegt. Saßen sie etwas höher, etwa in Drittel- bis halber Körperhöhe, so spielte sich derselbe Vorgang ab, nur wesentlich langsamer. Die Körnchen glitten schräg nach hinten unten, so wie hier die Berieselungsfurchen der Schneckenhaut verlaufen, allmählich gegen den Sohlenschleim hinab. Nur die wenigen Pollenkörnchen, die zufällig in Rückennähe zu liegen kamen, wurden ein größeres Stück Weges mitgeführt, ehe sich der Körper ihrer entledigte. Diese Beobachtungen machen es klar, daß die Schnecke beim Kriechen nicht einfach eine Sohlenschleimspur hinterläßt, sondern daß sie gemäß der andauernden Sekretion aller Hautdrüsen gewissermaßen dauernd aus einer Schleimhülle, einem Schleimhemd herausschlüpft, das als zusammenfallender Schlauch — freilich von ungleicher Wandstärke — hinter ihr liegen bleibt. Ob nun bei der hier wirklich beobachteten Pollenverschleppung auch ein Bestäubungsvorgang eintreten kann? Ich konnte ihn während der Dauer meiner Versuche nicht beobachten und glaube auch nicht, daß es gelungen wäre, wenn ich die Versuche länger fortgesetzt hätte. Abgesehen davon, daß die Proterogynie der Blüten und das Zufallspiel beim Zusammenkommen von Pollen und junger Narbe hier keine sehr günstigen Aussichten schaffen: Das Haupthindernis bleibt, wie oben bereits erörtert, die Zähigkeit des Schneckenschleimes, die das einzelne Pollenkorn unentrinnbar festhält. Das einzelne. Hiermit komme ich auf eine letzte Möglichkeit, die durch meine Beobachtungen eine gewisse Stütze erhält. Ich sah, daß die Ackerschnecke neben einzelner Pollenkörnern ausnahmsweise auch kleine Häufchen von solchen, die aneinander klebten, aufgeladen hatte. Da besteht nun ohne Zweifel die Möglichkeit, daß, wenn solche Päckchen am Schneckenkörper in geeigneter Höhe eine Strecke fortgeführt werden und dabei an eine noch belegungsfähige Narbe stoßen, einzelne der Körnchen, nämlich solche, die gerade nur an ihresgleichen und nicht am Schneckenschleime haften, durch die Narbenfeuchtigkeit zurückgehalten und so der Befruchtung dienstbar gemacht werden. Es gelang nicht, diesen Vorgang zu beobachten, aber seine Möglichkeit muß zugegeben werden.

Zur weiteren Nachprüfung der Ergebnisse wurde ein anderes Versuchstier benutzt: ein junges Stück von *Succinea putris* L., das ich am natürlichen Standorte der Calla von einem Laubblatte der Pflanze abgenommen hatte. Die äußeren Bedingungen des Versuches und der Beobachtung waren dieselben, wie im vorher behandelten Falle. Das Tier bewegte sich mit seinem breiten Fuße langsam, wie es der Eigenart der Bernsteinschnecken entspricht, auf dem Blütenstande hin und begann sogleich mit großem Eifer Pollen zu fressen. Pollenverlust kann eine Pflanze wohl ertragen, ja sie ist bekanntlich in ihrem Haushalte darauf eingestellt, dafern ihr aus dem Opfer der Vorteil der Bestäubung erwächst. Dafür schien aber hier genau so wenig Gewähr zu bestehen, wie bei den früheren Versuchen. Zwar konnte man sehen, wie sich, während die Schnecke Blütenstaub verzehrte, ab und zu kleine Pollenmengen auf die Oberseite ihrer Lippententakel schoben oder an der breiten Vorderfläche ihres Kopfes hängen blieben, und ich muß auch hier, soweit es sich dabei nicht um einzelne Körner, sondern um Pollenpaketchen handelt, die Möglichkeit einräumen, daß dann und wann einmal ein paar aus diesem Verbande ihr Ziel erreichen, so wie es oben dargelegt wurde. Viel schwerer fällt aber die wirklich beobachtete Tatsache ins Gewicht, daß die *Succinea,* indem sie langsam über die Blüten kroch, mit ihrer breiten Kriechsohle ein kräftiges Schleimband über Antheren und Narben spannte, woraus wir erkennen, daß die Schnecke hemmend ins Blütenleben eingreift.

Das Ergebnis der soeben mitgeteilten Beobachtungen und Erörterungen kann so zusammengefaßt werden.

1. Schnecken, die auf den Blütenständen von *Calla palustris* umherkriechen, überziehen dabei die Organe der Bestäubung mit dem Schleimbande ihrer Kriechsohle und hindern dadurch die Ausübung des Bestäubungsaktes durch Insekten und andere geeignete Tiere.

2. Eine Uebertragung von Pollen auf Narben kann von den Schnecken weder durch die Kriechfläche ihres Fußes noch im allgemeinen durch die Seitenflächen ihres Körpers vermittelt werden. Sollte in gewissen Sonderfällen, wie beim Abtransport von kleinen Pollenpäckchen, ausnahmsweise eine — bisher noch nicht beobachtete — Pollenübertragung erfolgen, so würde dieser gelegentliche Vorteil durch den vorher bezeichneten Nachteil bei weitem überboten werden.

3. Die Pflanze wird von den Schnecken außerdem durch Pollenraub geschädigt.

Der Behandlung des Schneckenbesuches bei *Calla palustris* möchte ich noch einige Worte über die entsprechenden Verhältnisse bei anderen einheimischen

Pflanzen anschließen. Es sei darauf hingewiesen, daß sich die hier folgenden Bemerkungen wohl auf genauere Kenntnis der betreffenden Pflanzen und Schnecken, nicht aber wie im obigen Falle auf besondere für den vorliegenden Zweck angestellte Beobachtungen und Versuche stützen.

Arum maculatum. Bei unserem Aronstab, der mit seiner wunderbaren Kesselfalleneinrichtung kleine Mücken, besonders *Psychoda phalaenoides* L., zur Bestäubung seiner Blüten zwingt, werden die Bedürfnisse von Blüte und Insekt in so vollkommener Weise befriedigt, daß jede Beteiligung eines weniger zuverlässigen Gehilfen als störende Einmischung erscheinen möchte. Daraus folgt freilich nicht, daß solche Einmischung tatsächlich vermieden wird. Ob sich Schnecken ihrer schuldig machen? F. Ludwig[20]) gibt an, daß die Kolben des Aronstabes — gemeint sind wohl die frei vorstehenden braunen Kolbenenden — oft von Schnecken zerfressen werden. In der Tat sind an dem seltsamen nährstoffreichen Gebilde Fraßspuren häufig zu sehen. Daß die Schnecken von der Kolbenkeule aus hinunterkriechen in den Kessel, wie es die wärmesuchenden Psychoden tun, ist sehr unwahrscheinlich. Auch müßten sie, wenn sie dort etwas nützen sollten, Pollenstaub aus einem anderen Blütenstande, den sie vorher besucht, mitbringen, was noch unwahrscheinlicher ist. Oder sie müßten, wenn sie im weiblichen Stadium der Infloreszenz ankämen, wegen der strengen Proterogynie der Pflanze 1—2 Tage gefangen gehalten werden, bis die Antheren Pollen liefern, und das ist so gut wie ausgeschlossen: Kleine schlanke Nacktschnecken — die kämen doch wohl nur in Betracht — würden sich mit Leichtigkeit durch den undichten Verschluß, den die wenig steifen Reusenborsten über dem Kessel bilden, hindurchdrängen. Und sollte eine Schnecke dem Blütenstande während der männlichen Phase einen kurzen Besuch abgestattet und einige Pollen aufgeladen haben, so käme immer wieder die Unmöglichkeit, die Körnchen so lange auf ihrem Schleimhemd zu erhalten, bis sie in einem anderen, jüngeren Blütenstande angelangt wäre. Man sieht, die Dinge liegen hier wieder so ungünstig für die Schneckenbestäubung, daß man Geyer[21]) und Zaunick[22]) schwerlich recht geben kann, wenn sie meinen, daß Schnecken, wenn auch nur vereinzelt, die Bestäubung beim Aronstab übernehmen.

---

[20]) **Ludwig, F.**, Lehrbuch 1895, S. 241.

Lemnaceen. Unsere Wasserlinsen kommen bekanntlich selten zum Blühen. Es ragen dann vom Rande der kleinen Laubsprosse her die Staubbeutelchen etwa 1 mm, die winzigen Narben nur ½ mm über den Wasserspiegel empor. Die noch nicht ganz geklärte Frage nach der Dichogamie ist bei dem geselligen Auftreten der Pflanzen von geringem Belang, soweit die bestäubenden Faktoren zu erörtern sind. F. Ludwig[23]) trifft meines Erachtens vollkommen das Richtige, wenn er annimmt, daß Wasserreiter (Hydrometriden) und Spinnen, die zahlreich auf dem Wasser und dem Lemna-Rasen umherlaufen, die Pollenübertragung besorgen. Auch Springschwänze (Poduriden) und einige Käfer kommen in Betracht. Später, in seinem Lehrbuche der Biologie der Pflanzen, gibt Ludwig zu, daß auch Wasserschnecken beteiligt sein können. Dieselbe

---

[21]) Geyer, D., Die Weichtiere Deutschlands. 1909, S. 83.

[22]) Zaunick, R., a. a. O. S. 82.

[23]) Ludwig, F., Zur Biologie der phanerogamen Süßwasser Flora. In Zacharias, Die Tier- und Pflanzenwelt des Süßwassers, 1891, S. 101.

Annahme vertritt Warnstorf[24]). Delpino[25]) hatte 1881 schon vermutet, daß Schnecken die hauptsächlichen Bestäubungsvermittler der Lemnaceen seien. Zaunick[26]) endlich nimmt an, daß „abgesehen von einigen Wasserinsekten (Hydrometriden, Käfern) kleinere Planorben und Limnäen, ganz besonders aber *Succinea*-Arten“ die Wasserlinsen bestäuben, wenn sie auf der zusammenhängenden grünen Decke hinkriechen. Die Fälle müßten einzeln untersucht werden. Wenn Wasserschnecken am schwimmenden Schleimbande oder an der Unterseite des Lemna-Rasens hingleiten, so müßten sie bei einer Blüte jedesmal ein wenig emportauchen, um Pollen von den Antheren abzuheben. Das kann man sich immerhin vorstellen. Was wird aber mit den Pollenkörnern? Ich meine, sie müssen, soweit die immer freßlustigen Tiere sie nicht verzehren, in ihrem Schleimbande festgelegt werden, wie bei den Landschnecken. Die Aussicht auf Beförderung des Pollens ist hier sogar noch geringer, da ja die untergetauchten Seitenteile des Fußes für den Transport natürlich nicht in Frage kommen. Was dann Zaunicks Vermutung über die Succineen betrifft, so kommt es wohl vor, daß kleine oder mittelgroße Tiere auf dichtgelagerten Wasserlinsen hinkriechen. Dabei werden aber wieder die meisten Antheren und Narben unter das Schleimband geraten. Pollenkörner die etwa von den Körperseiten mitgenommen werden, können bei der Kürze der Filamente höchstens am Sohlenrande haften, wie Zaunick ganz richtig angibt. Dann aber müssen sie, wie wir oben zeigten, rasch ins Solenschleimband übertreten. Auch sonst gelten dieselben Bedenken, die wir bei Besprechung der *Calla* hervorhoben. Ein abschließendes Urteil können uns aber nur planmäßig durchgeführte Beobachtungen bringen. Ich hoffe, daß solche an einer Oertlichkeit im Osten von Leipzig, wo uns in den letzten beiden Jahren blühende Wasserlinsen zur Verfügung standen, zum Ziele führen werden.

---

[24]) Warnstorf, C., Blütenbiologie Beobachtungen aus der Ruppiner Flora im Jahre 1895. Verh. bot. Vereins der Prov. Brandenburg, 38. Bd. 1896, S. 54.

[25]) Delpino, F., Rivista botanica dell'anno 1881, 1882, S. 33.

[26]) Zaunick, R., a. a. O., S. 86.

Chrysosplenium. Die Blüten der Milzkräuter wären durch ihre dichte, trugdoldige Stellung, ihre flache Schüsselform und die kurzen, in gleicher Höhe stehenden Antheren und Narben nach der üblichen Auffassung einer Bestäubung durch Schnecken entschieden günstig. Schauapparat und Nektarbildung sind unzweifelhaft auch hier Anpassungen an den Insektenbesuch, der auch durch zahlreiche Beobachtungen bezeugt ist[27]). Andererseits müssen wir die oben mitgeteilte possitive Angabe Hermann Müllers über Pollenübertragung durch *Succinea* im Auge behalten. Schärfere Beobachtungen sind auch hier erforderlich. Ich zweifle nicht, daß sie zu ähnlichen Ergebnissen führen werden, wie bei *Calla palustris.*

Compositen. Nicht wesentlich anders liegen die Dinge bei den dichten, tellerförmigen oder flach gewölbten Blütenständen der Korbblütler. Clessin[28]) und Ludwig[29]) haben *Agriolimax laevis* Müll. auf den Körbchen von *Leucanthemum vulgare* beobachtet, Staubbeutel abweidend oder Randblüten verzehrend. Clessin meint, es könne, Ludwig behauptet, es müsse unfehlbar eine Bestäubung dabei erfolgen. Daß die weißen Randstrahlen ein Anlockungsmittel für die Schnecken bilden, ist schon von Geyer[30]) bezweifelt worden und Clessin bemerkt sehr zutreffend: „dennoch ist es nicht die Absicht der Natur, diese Tiere zu dem zu verwenden, was weit leichter und besser durch Insekten erreicht wird.“ Es könnte scheinen, als ob der Schneckenbesuch den Pflanzen wenigstens bei nassem Wetter von Wert sei, aber die wohlgeordnete Blüteneinrichtung nimmt ja durch Sicherung der Autogamie auch auf den Fall Rücksicht, daß Insektenbesuch ausbleibt. Und so dürfen wir das Erscheinen der Schnecken auf den Körbchen der Compositen als zufällig und für die Pflanze entweder bedeutungslos oder, mit Rücksicht auf die Fraßschädigung unerwünscht betrachten.

---

[27]) Knuth, P., Handbuch II, 1, 1898, S. 453—456.

[28]) Clessin, S., Nachrbl. Deutsch. malak. Gesellsch. 1873, S. 39.

[29]) Ludwig, F., Beobacht. über die Beziehungen v. Pflanzen und Schnecken I. Sitzungsber. Gesellsch. Naturf. Fr. Berlin 1889, S. 16—18.

Noch weniger kann man ohne nähere Nachprüfung das Umherkriechen von Schnecken auf den Blüten von *Colchicum* (Knuth[31]) und von *Phyteuma* (Meierhofer[32]) als vorteilhaft für diese Blüten bezeichnen. Was davon berichtet wird, läßt eher auf Schädigung schließen.

Das Verhalten der Schnecken auf den Blüten tropischer *Aroideen* und *Liliaceen* soll an dieser Stelle vorerst unerörtert bleiben. Hier sind erneute kritische Studien in der hier angegebenen Richtung unbedingt geboten. Sollen wir Vermutungen wagen, so ist kein wesentlich anderes Ergebnis zu erwarten, als das, zu dem die vorstehenden Beobachtungen und Erwägungen geführt haben.

---

[30]) Geyer, D., Die Weichtiere Deutschlands. 1909, S. 83.

[31]) Knuth, P., Handbuch I, 1898, S. 96.

[32]) Meierhofer, H., Einführung in die Biologie der Blütenpflanzen. 1907, S. 224.

Zusammenfassend können wir sagen:

Die Möglichkeit der Pollenübertragung durch Schnecken ist in der Mehrzahl der Fälle ausgeschlossen; wo das nicht der Fall ist, erscheint sie im höchsten eingeengt.

Die Schnecken schädigen die Blüten, indem sie deren Befruchtungsorgane mit dem Schleimbande ihrer Kriechsohle überkleiden, wodurch diese Organe in ihrer Funktion behindert werden.

Die Schnecken schaden den Blüten ferner durch mehr oder weniger ausgedehnte Fraßwirkungen.

Sonach bildet der Schneckenbesuch in Blüten einen Uebelstand für die Pflanze. Wenn wir keinerlei besondere Schutzmaßregeln dagegen ergriffen sehen, so beweist das nichts gegen unsere Behauptung; denn wir finden die Blüten auch wehrlos gegen Einbruch übende Insekten, die ihre schönsten Bestäubungseinrichtungen teilweise illusorisch machen. Wehrlos sind die Pflanzen auch gegen ein Heer von Parasiten. Das sind eben die großen, wechselnden Phasen im Daseinskampfe.

Die Molluskenfauna der Rokitnosümpfe

Von

Dr. R. Hilbert, z. Z. Oberstabsarzt I. Reg. 401.

Die, etwa im Zentrum des Ost-Abschnitts von Russ.-Polen und dem daran schließenden westlichen Teil von Weißrußland, im Quellgebiet der Memel und Weichsel des Dnjepr und des Dnjestr liegenden Rokitno-Sümpfe stellen ein Gebiet von höchster Eigenart dar.